

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年1月15日 (15.01.2004)

PCT

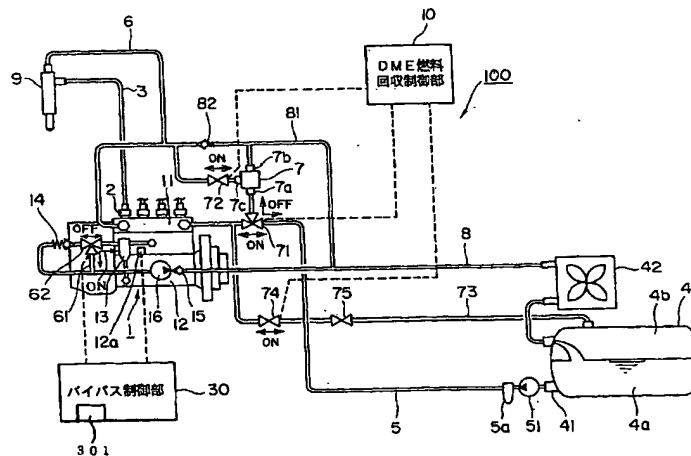
(10) 国際公開番号
WO 2004/005696 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F02M 37/00, 21/08, 59/44 〒150-8360 東京都渋谷区渋谷三丁目6番7号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008725
- (22) 国際出願日: 2003年7月9日 (09.07.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-199407 2002年7月9日 (09.07.2002) JP
特願2002-227493 2002年8月5日 (05.08.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ボッシュオートモティブシステム (BOSCH AUTOMOTIVE SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP];
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 早坂 行広 (HAYASAKA, Yukihiro) [JP/JP]; 〒355-8603 埼玉県東松山市 箭弓町三丁目13番26号 株式会社ボッシュオートモティブシステム内 Saitama (JP). 野崎 真哉 (NOZAKI, Shinya) [JP/JP]; 〒355-8603 埼玉県東松山市 箭弓町三丁目13番26号 株式会社ボッシュオートモティブシステム内 Saitama (JP). 野田 俊郁 (NODA, Toshifumi) [JP/JP]; 〒355-8603 埼玉県東松山市 箭弓町三丁目13番26号 株式会社ボッシュオートモティブシステム内 Saitama (JP). 牛山大文 (USHIYAMA, Daijo) [JP/JP]; 〒355-8603 埼玉県東松山市 箭弓町三丁目13番26号 株式会社ボッシュオートモティブシステム内 Saitama (JP). 及川 洋 (OIKAWA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒355-8603 埼玉県

[続葉有]

(54) Title: DIESEL ENGINE DME FUEL SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称: ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置

10...DME FUEL COLLECTION CONTROL SECTION
30...BYPASS CONTROL SECTION

(57) Abstract: A bypass controller (30) controls ON/OFF of a three-way electromagnetic valve (62) according to a detection value of a cam chamber sensor (12a). When the cam chamber sensor (12a) detects a viscosity of lubricant exceeding a predetermined allowable value, the three-way electromagnetic valve (62) is controlled to turn ON so that the output side of an oil separator (13) communicates with a bypass route (61). The pressure in the cam chamber (12) is reduced to or below the atmospheric pressure by suction of a compressor (16) with a check valve (14) regulating the pressure in the cam chamber (12) to the atmospheric pressure or above in the bypassed state. When the detection value of the viscosity of the lubricant output by the cam chamber sensor (12a) has become the predetermined allowable value or below, the three-way electromagnetic valve (62) is controlled to turn OFF so that the output side of the oil separator (13) communicates with the check valve (14) and the bypass route (61) is cut off.

[続葉有]



東松山市 箭弓町三丁目 13 番 26 号 株式会社ボッ
シュオートモーティブシステム内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 石井 博樹 (ISHII, Hiroki); 〒104-0031 東京都
中央区京橋 2-5-22 キムラヤビル6階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: バイパス制御部 30 は、カム室内センサ 12 a の検出値に基づいて、3 方電磁弁 62 を ON/OFF 制御する。カム室内センサ 12 a が検出した潤滑油の粘度の検出値が所定の許容値を超えた場合に、3 方電磁弁 62 を ON 制御してオイルセパレータ 13 の出口側をバイパス通路 61 へ連通させる。カム室 12 内は、カム室 12 内の圧力を大気圧以上に規制するチェック弁 14 がバイパスされた状態でコンプレッサー 16 によって吸引されることによって大気圧以下に減圧される。カム室内センサ 12 a が出力する潤滑油の粘度の検出値が所定の許容値以下になった時点で、3 方電磁弁 62 を OFF 制御してオイルセパレータ 13 の出口側をチェック弁 14 側へ連通させ、バイパス通路 61 を遮断する。

明 細 書

ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置

5 技術分野

本発明は、本発明は、DME（ジメチルエーテル）を燃料としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置に関する。

背景技術

- 10 ディーゼルエンジンによる大気汚染対策として、軽油の代わりに排気がクリーンなDME（ジメチルエーテル）を燃料とするものが注目されている。DME燃料は、従来の燃料である軽油と違って液化ガス燃料である。つまり、軽油と比較して沸点温度が低く、大気圧下で軽油が常温において液体であるのに対して、DMEは、常温において気体となる性質を有している。そのため、従来のディーゼル
- 15 ルエンジンにDME燃料を使用する際には、インジェクションポンプへの供給圧力が低いと、DME燃料が気化してしまう。よって、液体のDME燃料をインジェクションポンプへ供給するためには、軽油燃料よりインジェクションポンプへの供給圧力を高くする必要がある。

- したがって、従来のディーゼルエンジンにDME燃料を使用すると、そのイン
- 20 ジェクションポンプへの高い供給圧力によって、エンジンの燃料噴射ノズルにDME燃料を送出するインジェクションポンプのプランジャバレルとプランジャとの間の隙間から、インジェクションポンプのカム室に漏れる燃料の量が、軽油燃料を使用した場合と比較して大幅に増加してしまうという問題が生じる。また、DMEは、軽油と比較して低粘度であるので、隙間から漏れやすくなり、さらに
- 25 その量は多くなってしまう。そして、プランジャバレルとプランジャとの間の隙間から漏れた液体状のDME燃料が、インジェクションポンプのカム室に流れ込

んでカム室内の潤滑油に混入してしまうと、潤滑油の粘性が低下し、インジェクションポンプの動作に支障をきたす虞がある。この潤滑油に混入した液体状のDME燃料は、分離して取り除くのが困難であり、また、気化することによって潤滑油から抜けるまでに長い時間を要することから、ディーゼルエンジンのDME

- 5 燃料供給装置のインジェクションポンプにおいて、プランジャバレルとプランジャとの隙間からカム室に漏れ出る液体状のDME燃料を可能な限り少なくすることが課題とされている。

- しかし、プランジャバレル及びプランジャを高精度に形成して、プランジャバレルとプランジャとの隙間を可能な限り小さくしても漏れ出るDME燃料を少なくするのには限界がある。そこで、このような課題を解決する手段の一例として
- 10 は、カム室内の気相部分に充満している気化したDME燃料からオイルセパレータで潤滑油を分離し、分離した気体状のDME燃料を吸引して燃料タンクに戻すものが挙げられる。これによって、カム室内に漏れ出た液体状のDME燃料の気化が促進され、液体状態で潤滑油に混入する量を少なくすることができるとともに、潤滑油に混入してしまった液体状のDME燃料の気化が促進される。これにより、液体状のDME燃料が潤滑油から分離される時間を短くすることができるので、DME燃料が潤滑油に混入することによる潤滑油の潤滑性能の低下を少なくすることができる。
- 15

- しかしながら、カム室内は、カム室内に酸素が侵入することを防止する必要があるため、圧力調節弁等によって大気圧以上の一定の圧力に維持されている。そのため、DME燃料の気化がスムーズに行われず、上述したオイルセパレータによって分離したDME燃料を吸引して燃料タンクに戻してもカム室内に漏れ出たDME燃料を全て戻しきることができないままカム室内の潤滑油に混入しているDME燃料の量が徐々に増加していつてしまう。そして、それによって、カム室内の潤滑油の劣化が促進されて短期間で潤滑油の潤滑性能が低下してしまい、短いサイクルでカム室内の潤滑油を交換しなければならなかった。
- 20
- 25

発明の開示

本発明は、このような状況に鑑み成されたものであり、その課題は、インジェクションポンプのカム室内に漏れ出たDME燃料による潤滑油の潤滑性能の低下

5 を低減させることにある。

上記課題を達成するため、本発明の第1の態様では、ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置が、燃料タンクからフィードパイプを経由して供給されたDME燃料を、所定のタイミングで所定の量だけディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通しているインジェクションパイプへ送出するインジェクションポンプと、

10 該インジェクションポンプのカム室内に混入したDME燃料と前記カム室内の潤滑油とを分離可能なオイルセパレータと、該オイルセパレータにて分離したDME燃料を前記燃料タンクへ戻して回収するための連通路と、該連通路に配設され、前記オイルセパレータを介して前記カム室内の気相部を吸引する吸引手段と、前記連通路の前記吸引手段と前記オイルセパレータとの間に配設され、前記カム室内の圧力を一定の圧力以上に維持するカム室内圧力制限手段と、該カム室内圧力制限手段をバイパスして、前記カム室と前記吸引手段とを直接連通させるバイパス通路と、該バイパス通路を開閉するバイパス通路開閉手段とを備える、ことを特徴とする。

前述したように、インジェクションポンプは、カム室内に酸素が侵入することを防止する必要があるため、カム室内圧力制限手段によってカム室内が大気圧以上の一定の圧力に維持されている。そのため、その圧力によってDME燃料の気化がスムーズに行われず、オイルセパレータによって分離したDME燃料を吸引手段によって吸引して燃料タンクに戻してもカム室内に漏れ出たDME燃料を全て戻しきることができないままカム室内の潤滑油に混入しているDME燃料の量

25 が徐々に増加していつてしまう。

そこで、このように、カム室内の圧力を大気圧以上の一定の圧力に維持してい

るカム室内圧力制限手段をバイパスする、つまり、カム室内圧力制限手段をバイパスしてカム室と吸引手段とを直接連通させる連通路と、この連通路を開閉するバイパス通路開閉手段とを設ける。そして、必要に応じてカム室内圧力制限手段をバイパスした状態でカム室内を吸引手段で吸引することによって、カム室内を一時的に大気圧未満の負圧状態にする。それによって、潤滑油に混入してしまったDME燃料の気化が一気に促進され、潤滑油に混入してしまったDME燃料を短時間で燃料タンクへ回収することができる。

これにより、本願発明の第1の態様によれば、必要に応じてカム室内圧力制限手段をバイパスすることによって、潤滑油に混入してしまったDME燃料の気化が一気に促進され、潤滑油に混入してしまったDME燃料を短時間で燃料タンクへ回収することができるので、インジェクションポンプのカム室内に漏れ出たDME燃料による潤滑油の潤滑性能の低下を低減させることができるという作用効果が得られる。

また本発明の第2の態様は、上記第1の態様において、前記カム室内の潤滑油の粘度、前記カム室内の潤滑油の密度、前記カム室内の圧力、前記カム室内の温度の少なくともいずれか1つを検出可能なカム室内状態検出手段と、該カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値を超えた場合に前記バイパス通路開閉手段を開制御するバイパス制御手段とを備える、ことを特徴とするものである。

カム室内の潤滑油の粘度、カム室内の潤滑油の密度、カム室内の圧力、及びカム室内の温度のうち、少なくともいずれか1つを検出するカム室内状態検出手段によって、カム室内の潤滑油の劣化、つまり、潤滑油にDME燃料が一定量以上混入することによる潤滑性能の低下を検出することができる。そして、このカム室内状態検出手段によって検出した検出値が所定の許容値を超えた場合にバイパス通路開閉手段を開制御するので、適切なカム室内圧力制限手段のバイパス制御を行うことができる。尚、カム室内の潤滑油の粘度、カム室内の潤滑油の密度、

カム室内の圧力、及びカム室内の温度のうち、2つ以上を検出し、それらの検出情報を組み合わせて潤滑油の劣化の度合いを多面的に判定することによって、潤滑油にDME燃料が一定量以上混入することによる潤滑性能の低下の検出精度をより向上させることができる。

5 これにより、第2の態様の発明によれば、カム室内の潤滑油の粘度、カム室内の潤滑油の密度、カム室内の圧力、及びカム室内の温度の少なくともいずれか1つを検出するカム室内状態検出手段によって、カム室内圧力制限手段のバイパス制御を適切に行うことができ、それによって、上記第1態様の発明による作用効果を得ることができる。

10 また本発明の第3の態様は、第2の態様において、前記バイパス制御手段は、前記カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値以下になった時点で前記バイパス通路開閉手段を閉制御する、ことを特徴とするものである。

第3の態様の発明によれば、第2態様の発明による作用効果に加えて、カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値を超えた時点で開制御されているバイパス通路開閉手段を、カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値以下になった時点で閉制御することによって、潤滑油に混入しているDME燃料を常に一定量以下に維持することができるという作用効果が得られる。また、それによって、カム室内圧力制限手段のバイパス時間を最小限に止めることができるので、カム室内圧力制限手段をバイパスすることによるカム室への酸素の侵入の虞を最小限に止めることができるという作用効果が得られる。

15

20

また本発明の第4の態様は、第2または第3の態様において、前記バイパス制御手段は、前記カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値を超えてから一定時間経過した後、前記バイパス通路開閉手段を閉制御する、ことを特徴とするものである。

25 このように、カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値を超えた時点でバイパス通路開閉手段を開制御した後、一定時間経過した時点で閉制御す

ることによって、バイパス通路開閉手段を簡略に閉制御することができる。この一定時間は、カム室内状態検出手段の検出値が所定の許容値以下になるのに必要十分な時間に設定され、実験等によって決定される規定値である。

これにより、第4の態様の発明によれば、第2又は第3の態様の発明による作用効果に加えて、カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値を超えてバイパス通路開閉手段を開制御した後の閉制御を簡略かつ適切に行うことができるという作用効果が得られる。

また本発明の第5の態様は、第1または第2の態様において、所定の時間周期で一定時間、前記バイパス通路開閉手段を開閉制御する定周期バイパス制御手段を備える、ことを特徴とするものである。

このように、定周期で一定時間、バイパス通路開閉手段を開閉制御することによって、バイパス通路開閉手段の開閉制御を簡略化することができる。バイパス通路開閉手段の制御を行う時間周期は、潤滑油に混入しているDME燃料の量が許容量を超えると想定される時間に設定され、バイパス通路開閉手段を開制御する一定時間は、潤滑油に混入しているDME燃料の量が許容量以下になるのに必要十分な時間に設定され、実験等によって決定される規定値である。

これにより、第5の態様の発明によれば、第1または第2の態様の発明による作用効果に加えて、バイパス通路開閉手段の開閉制御を簡略かつ適切に行うことができるという作用効果が得られる。

また本発明の第6の態様は、第1～第5のいずれかの態様において、前記インジェクションポンプは、ディーゼルエンジンの駆動軸の回転が伝達されて回転するカムシャフトと係合するプランジャの上下動で開閉可能なデリバリバルブによって、前記燃料タンクから前記フィードパイプを経由して前記DME燃料が供給される油溜室の前記DME燃料を、所定のタイミングで所定の量だけ前記ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通しているインジェクションパイプへ加圧して送出するインジェクションポンプエレメントを有し、該インジェクションポン

プエメントは、前記油溜室、及び前記プランジャ上部から前記カム室へ向けて前記プランジャと該プランジャが挿設されるプランジャバレルとの摺接面に漏れ出た液体状の前記DME燃料を、前記カム室内に漏れ出る前に減圧して気化させる空間部を前記プランジャと前記プランジャバレルとの摺接面に形成したDME

5 燃料気化部を備えている、ことを特徴とするものである。

インジェクションポンプの油溜室には、高圧下の液体状態のDME燃料が充填されており、油溜室から各インジェクションポンプエメントへ供給されたDME燃料は、プランジャによる燃料加圧、及びその圧力によってプランジャとプランジャバレルとの摺接面のわずかな隙間からカム室へわずかに漏れ出てしまう。

10 DMEが液体状態のままカム室内に侵入すると潤滑油と混ざって混入してしまう。そのため、このように、プランジャとプランジャバレルとの摺接面に油溜室から漏れ出た高圧下の液体状態のDME燃料を減圧させるための空間部を設けることによって、常温で気体となる性質を有する高圧下にある液体状態のDME燃料を減圧して飽和蒸気圧以下にすることでカム室に液体状態で漏れ出る前に気化させ

15 ることができる。

つまり、DME燃料気化部は、液体が急激に膨張すると圧力が低下して、そのエネルギーが失われる原理と、常温の大気圧下では気体となるDME燃料特有の性質を応用することによって、加圧されて液体状態のDME燃料を減圧して気化させるものである。したがって、油溜室内、及びプランジャ上部の高圧下にある

20 液体状態のDME燃料は、プランジャとプランジャバレルとの摺接面からカム室に漏れ出る前に空間部において減圧されて気化するので、液体状態のDME燃料がカム室内の潤滑油に混入してしまう虞を低減させることができる。

これにより、第6の態様の発明によれば、第1～第5の態様の発明による作用効果に加えて、高圧下の液体状態のDME燃料を減圧する空間部を有するDME
25 燃料気化部によって、液体状態のDME燃料がカム室内の潤滑油に混入してしまうことを防止することができる。従って、カム室内の潤滑油にDME燃料が混

入ってしまうことによる潤滑油の潤滑性能の低下を低減することができ、それによって、カム室内圧力制限手段のバイパス時間をより短縮することができるという作用効果が得られる。

5 また本発明の第7の態様は、第6の態様において、前記インジェクションポンプは、前記空間部が、前記プランジャの周面に周方向に形成された環状溝によって形成されている、ことを特徴とするものである。

第7の態様の発明によれば、第6の態様の発明による作用効果に加えて、インジェクションポンプのDME燃料気化部の空間部がプランジャに形成されているので、つまり、プランジャの外周面に空間部が形成されているので、空間部を形成するための加工が容易になるという作用効果が得られる。

10 また本発明の第8の態様は、第6の態様において、前記インジェクションポンプは、前記空間部が、前記プランジャバレルの内周面に周方向に形成された環状溝によって形成されている、ことを特徴とするものである。

このように、インジェクションポンプの空間部をプランジャの外周面が摺接するプランジャバレルの内周面に形成してもよく、それによって、第6の態様の発明による作用効果を得ることができる。

また本発明の第9の態様は、第7又は第8の態様において、前記インジェクションポンプは、前記DME燃料気化部が、複数の前記環状溝を有している、ことを特徴とするものである。

20 このように、複数の環状溝によって空間部を形成することによって、複数の空間が形成され、それによって、高圧な液体状のDME燃料を段階的に減圧していくことができる。したがって、環状溝による各空間の容積を小さく設定することができるので、高精度に形成されているインジェクションポンプのプランジャとプランジャバレルとの摺接面の精度が低下する虞を少なくすることができる。

25 これにより、第9の態様の発明によれば、第7又は第8の発明による作用効果に加えて、DME燃料気化部を形成することによるインジェクションポンプのプ

ランジャ及びプランジャバレルの精度への影響を少なくすることができるという作用効果が得られる。

- 5 また本発明の第10の態様は、第6～第9の態様において、前記インジェクションポンプは、前記DME燃料気化部が、前記空間部が前記プランジャと前記プランジャバレルとの摺接面の前記カム室寄りに形成されている、ことを特徴とするものである。

- 10 プランジャとプランジャバレルとの摺接面に漏れ出た高圧で液体状のDME燃料は、カム室に向けて漏れ出る過程において徐々に圧力が低下していく。したがって、DME燃料気化部がカム室寄りに形成されていることによって、圧力がある程度低下した状態のDME燃料を減圧して気化させるので、高圧下で液体状態のDME燃料を効果的に減圧して気化させることができる。

- 15 これにより、第10の態様の発明によれば、第6～第9の態様の発明による作用効果に加えて、インジェクションポンプのプランジャとプランジャバレルとの間に漏れ出た高圧下にある液体状態のDME燃料を効果的に減圧して気化させることができるという作用効果が得られる。

- 20 また本発明の第11の態様は、第1～第10の態様において、前記インジェクションポンプから送出された前記DME燃料は、コモンレールへ供給され、該コモンレールから各燃料噴射ノズルへ送出される構成を成している、ことを特徴とするものである。

- 20 第11の態様の発明によれば、コモンレール式ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置において、前述した第1～第10の態様の発明による作用効果を得ることができる。

- 25 また本発明の第12の態様に係るインジェクションポンプは、ディーゼルエンジンの駆動軸の回転が伝達されて回転するカムシャフトと係合するプランジャの上下動で開閉可能なデリバリバルブによって、燃料タンクからフィードパイプを経由して前記DME燃料が供給される油溜室の前記DME燃料を、所定のタイミ

ングで所定の量だけ前記ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通しているインジェクションパイプへ加圧して送出するインジェクションポンプエレメントを有する前記ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置のインジェクションポンプであって、前記インジェクションポンプエレメントは、前記油溜室からカム室へ向けて前記プランジャと該プランジャが挿設されるプランジャバレルとの摺接面に漏れ出た液体状の前記DME燃料を、前記カム室内に漏れ出る前に減圧して気化させる空間を前記プランジャと前記プランジャバレルとの摺接面に形成したDME燃料気化部を備えている、ことを特徴とするものである。

前述したように、インジェクションポンプの油溜室には、高圧下にある液体状態のDME燃料が充填されており、油溜室から各インジェクションポンプエレメントへ供給されたDME燃料は、その圧力によってプランジャとプランジャバレルとの摺接面のわずかな隙間からカム室へわずかに漏れ出てしまう。そのため、このように、プランジャとプランジャバレルとの摺接面に油溜室から漏れ出た高圧下の液体状態のDME燃料を減圧させるための空間部を設けることによって、常温で気体となる性質を有する高圧下の液体状態のDME燃料を減圧して飽和蒸気圧以下にすることでカム室に漏れ出る前に気化させることができる。

つまり、DME燃料気化部は、液体が急激に膨張すると圧力が低下して、そのエネルギーが失われる原理と、常温の大気圧下では気体となるDME燃料特有の性質を応用することによって、加圧されて液体状態のDME燃料を減圧して気化させるものである。したがって、油溜室内の高圧な液体状態のDME燃料は、プランジャとプランジャバレルとの摺接面からカム室に漏れ出る前に空間部において減圧されて気化するので、液体状態のDME燃料がカム室内の潤滑油に混入してしまうことを防止することができる。

これにより、第12の態様の発明によれば、高圧下の液体状態のDME燃料を減圧する空間部を有するDME燃料気化部によって、液体状態のDME燃料がカム室内の潤滑油に混入してしまうことを防止することができるので、カム室内の

潤滑油に液体状のDME燃料が混入してしまうことによる潤滑油の潤滑性能の低下を防止することができるという作用効果が得られる。

また本発明の第13の態様は、第12の態様において、前記空間部は、前記プランジャの周面に周方向に形成された環状溝によって形成されている、ことを特

5 徴とするものである。

第13の態様の発明によれば、第12の態様の発明による作用効果に加えて、DME燃料気化部の空間部がプランジャに形成されているので、つまり、プランジャの外周面に空間部が形成されているので、空間部を形成するための加工が容易になるという作用効果が得られる。

10 また本発明の第14の態様は、第12の態様において、前記空間部は、前記プランジャバレルの内周面に周方向に形成された環状溝によって形成されている、ことを特徴とするものである。

このように、空間部をプランジャの外周面が摺接するプランジャバレルの内周面に形成してもよく、それによって、第12の態様の発明による作用効果を得る

15 ことができる。

また本発明の第15の態様は、第13又は第14の態様において、前記DME燃料気化部は、複数の前記環状溝を有している、ことを特徴とするものである。

このように、複数の環状溝によって空間部を形成することによって、複数の空間が形成され、それによって、高圧下にある液体状のDME燃料を段階的に減圧

20 していくことができる。したがって、環状溝による各空間の容積を小さく設定することができるので、高精度に形成されているプランジャとプランジャバレルとの摺接面の精度が低下する虞を少なくすることができる。

これにより、第15の態様の発明によれば、第13又は第14の態様の発明による作用効果に加えて、DME燃料気化部を形成することによるプランジャ及び

25 プランジャバレルの精度への影響を少なくすることができるという作用効果が得られる。

また本発明の第16の態様は、第12～第15のいずれかの態様において、前記DME燃料気化部は、前記空間部が前記プランジャと前記プランジャバレルとの摺接面の前記カム室寄りに形成されている、ことを特徴とするものである。

- 5 プランジャとプランジャバレルとの摺接面に漏れ出た高圧下で液体状のDME燃料は、カム室に向けて漏れ出る過程において徐々に圧力が低下していく。したがって、DME燃料気化部がカム室寄りに形成されていることによって、圧力がある程度低下した状態のDME燃料を減圧して気化させるので、高圧下で液体状態のDME燃料を効果的に減圧して気化させることができる。

- 10 これにより、第16の態様の発明によれば、第12～第15の態様の発明による作用効果に加えて、プランジャとプランジャバレルとの間に漏れ出た高圧下にある液体状態のDME燃料を効果的に減圧して気化させることができるという作用効果が得られる。

また本発明の第17の態様は、第12～第16の態様のインジェクションポンプを備えたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

- 15 第17の態様の発明によれば、ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置において、前述した第12～第16のいずれかの態様の発明による作用効果を得ることができる。

図面の簡単な説明

- 20 図1は、本願発明に係るDME燃料供給装置の第1実施例を示した概略構成図である。

図2は、本願発明に係るDME燃料供給装置の第2実施例を示した概略構成図である。

- 25 図3は、インジェクションポンプのインジェクションポンプエレメント近傍の断面を示した要部斜視図である。

図4は、インジェクションポンプの断面図であり、図4(a)は、全体の側面

図、図 4 (b) は、プランジャの一部を拡大して示したものである。

図 5 は、プランジャバレルのカム室寄りに環状溝が形成されたインジェクションポンプの一部を拡大して示した断面図である。

図 6 は、プランジャに環状溝が形成されたインジェクションポンプの一部を拡大して示した断面図である。

図 7 は、本願発明に係るディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置の他の実施例の概略構成を示したシステム構成図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本願発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

まず、ディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置の概略構成について説明する。

図 1 は、本願発明に係る DME 燃料供給装置の第 1 実施例を示した概略構成図である。

ディーゼルエンジンに DME 燃料を供給する DME 燃料供給装置 100 は、インジェクションポンプ 1 を備えている。インジェクションポンプ 1 は、ディーゼルエンジンが有するシリンダの数と同じ数のインジェクションポンプエレメント 2 を備えている。フィードポンプ 51 は、燃料タンク 4 に貯留されている液相部 4a の DME 燃料を、所定の圧力に加圧してフィードパイプ 5 へ送出する。燃料タンク 4 の DME 燃料送出口 41 は、燃料タンク 4 内の DME 燃料の液面より下に設けられており、フィードポンプ 51 が燃料タンク 4 の DME 燃料送出口 41 近傍に配設されている。フィードパイプ 5 へ送出された DME 燃料は、フィルタ 5a でろ過され、3 方電磁弁 71 を介してインジェクションポンプ 1 へ送出される。3 方電磁弁 71 は、噴射状態時（ディーゼルエンジンの運転時）には ON で図示の方向に連通している。

燃料タンク 4 からフィードポンプ 51 によって所定の圧力に加圧されて送出された DME 燃料は、インジェクションポンプ 1 の各インジェクションポンプエレ

メント2からインジェクションパイプ3を経由して、所定のタイミングで所定の量だけディーゼルエンジンの各シリンダに配設されている燃料噴射ノズル9へ圧送される。オーバーフロー燃料パイプ81には、油溜室11内のDME燃料の圧力を所定の圧力に維持するとともに、オーバーフローしたDME燃料が燃料タンク5
5 クに戻る方向にのみDME燃料の流れ方向を規定するオーバーフローバルブ82が配設されている。インジェクションポンプ1からオーバーフローしたDME燃料は、オーバーフロー燃料パイプ81を経由し、オーバーフローバルブ82、オーバーフローリターンパイプ8、及びクーラー42を介して燃料タンク4へ戻される。また、各燃料噴射ノズル9からオーバーフローしたDME燃料は、ノズル
10 リターンパイプ6を経由し、オーバーフロー燃料パイプ81、オーバーフローリターンパイプ8、及びクーラー42を介して燃料タンク4へ戻される。

また、DME燃料供給装置100は、ディーゼルエンジン停止時に、インジェクションポンプ1内の油溜室11、オーバーフロー燃料パイプ81、インジェクションポンプエレメント2、インジェクションパイプ3、及びノズルリターンパイプ6に残留しているDME燃料を燃料タンク4へ回収する手段として、アスピ
15 レータ7、3方電磁弁71、2方電磁弁72、及びDME燃料回収制御部10を備えている。DME燃料回収制御部10は、ディーゼルエンジンの運転/停止状態（DME燃料供給装置100の噴射/無噴射状態）を検出し、各状態に応じて3方電磁弁71、2方電磁弁72、及びフィードポンプ51等のON/OFF制
20 御を実行し、ディーゼルエンジン停止時には、油溜室11、オーバーフロー燃料パイプ81、インジェクションポンプエレメント2、インジェクションパイプ3、及びノズルリターンパイプ6に残留しているDME燃料を回収する制御を実行する。

アスピレータ7は、入口7aと出口7bと吸入口7cとを有している。入口7
25 aと出口7bは真っ直ぐに連通しており、吸入口7cは、入口7aと出口7bとの間の連通路から、略垂直方向に分岐している。3方電磁弁71がOFFの時に

連通する連通路の出口側が入口 7 a に接続されており、クーラー 4 2 を介して燃料タンク 4 への経路へ出口 7 b が接続されている。また、吸引口 7 c は、噴射状態時（ディーゼルエンジンの運転時）には OFF 状態で閉じている 2 方電磁弁 7 2 に接続されている。

- 5 DME 燃料回収制御部 1 0 は、無噴射状態時（ディーゼルエンジンの停止時）には、3 方電磁弁 7 1 を OFF してフィードパイプ 5 からアスピレータ 7 の入口 7 a への連通路を構成するとともに、2 方電磁弁 7 2 を ON して、オーバーフローバルブ 8 2 の上流側のオーバーフロー燃料パイプ 8 1 とアスピレータ 7 の吸引口 7 c との間を連通させる。したがって、フィードポンプ 5 1 から送出された DME 燃料は、インジェクションポンプ 1 へ送出されずに、アスピレータ 7 へ送出され、入口 7 a から出口 7 b へ抜け、オーバーフローバルブ 8 2 の下流側のオーバーフロー燃料パイプ 8 1、オーバーフローリターンパイプ 8、及びクーラー 4 2 を介して燃料タンク 4 へ戻り、再びフィードポンプ 5 1 からアスピレータ 7 へ送出される。つまり、アスピレータ 7 を介して DME 燃料液が環流する状態となる。そして、インジェクションポンプ 1 内の油溜室 1 1、及びオーバーフローバルブ 8 2 の上流側のオーバーフロー燃料パイプ 8 1 に残留している DME 燃料は、入口 7 a から出口 7 b へ流れる DME 燃料の流れによって生じる吸引力によって吸引口 7 c から吸引され、入口 7 a から出口 7 b へ流れる DME 燃料に吸収されて燃料タンク 4 へ回収される。また、DME 燃料回収制御部 1 0 は、無噴射状態時に 2 方電磁弁 7 2 を ON するので、ノズルリターンパイプ 6 とオーバーフローバルブ 8 2 の上流側のオーバーフロー燃料パイプ 8 1 とが連通し、ノズルリターンパイプ 6 に残留している DME 燃料は、オーバーフローバルブ 8 2 の上流側のオーバーフロー燃料パイプ 8 1 経由で吸引口 7 c から吸引されて燃料タンク 4 へ回収される。
- 25 さらに、DME 燃料供給装置 1 0 0 は、燃料タンク 4 内の気相 4 b の出口とインジェクションポンプ 1 の油溜室 1 1 の入口側とを連結する気相圧力送出パイプ

73を備えている。気相圧力送出パイプ73は、その内径が部分的に狭くなっている絞り部75と、気相圧力送出パイプ73の連通を開閉する気相圧力送出パイプ開閉電磁弁74とを有している。前述した「残留燃料回収手段」によって、油溜室11、オーバーフロー燃料パイプ81、及びノズルリターンパイプ6のDME燃料を吸引して燃料タンク4へ回収する際に、DME燃料回収制御部10は、同時に気相圧力送出パイプ開閉電磁弁74をONして、燃料タンク4の気相4bと油溜室11の入口側とを連結している気相圧力送出パイプ73を連通状態にする。油溜室11、及びオーバーフロー燃料パイプ81に残留している液体状態のDME燃料は、気相4bの高い圧力によって、アスピレータ7の吸入口7cへ向けて圧送されることになる。

インジェクションポンプ1内のカム室12は、ディーゼルエンジンの潤滑系と分離された専用潤滑系となっており、オイルセパレータ13は、インジェクションポンプ1内のカム室12に漏れ出たDME燃料が混入したカム室12内の潤滑油をDME燃料と潤滑油とに分離し、潤滑油をカム室12に戻す。オイルセパレータ13で分離されたDME燃料は、カム室12内の圧力が大気圧以下になるのを防止する「カム室内圧力制限手段」としてのチェック弁（逆止弁）14を介して「吸引手段」としてのコンプレッサー16へ送出され、コンプレッサー16で加圧された後、逆止弁15、及びクーラー42を介して燃料タンク4へ戻される。逆止弁15は、ディーゼルエンジンの停止時に、燃料タンク4からDME燃料がカム室12へ逆流するのを防止するために設けられている。コンプレッサー16は、カム室12内のカムを駆動力源とするコンプレッサーとなっている。

オイルセパレータ13の出口側とコンプレッサー16との間には、チェック弁14をバイパスしてオイルセパレータ13の出口側をコンプレッサー16へ直接連通させるバイパス通路61が設けられている。そして、オイルセパレータ13の出口側とチェック弁14との間には、オイルセパレータ13の出口側をチェック弁14へ連通させる連通経路と、オイルセパレータ13の出口側をバイパス通

路 6 1 へ連通させる連通経路とを切り換える「バイパス通路開閉手段」としての 3 方電磁弁 6 2 が配設されている。3 方電磁弁 6 2 は、OFF 制御状態において、オイルセパレータ 1 3 の出口側をチェック弁 1 4 へ連通させる連通経路を構成し、ON 制御状態において、オイルセパレータ 1 3 の出口側をバイパス通路 6 1 へ連
5 通させる、つまりバイパス通路 6 1 を連通状態にする連通経路を構成する。

カム室 1 2 内には、カム室 1 2 内の潤滑油の粘度を検出する「カム室内状態検出手段」としてのカム室内センサ 1 2 a が配設されている。カム室内センサ 1 2 a にて検出された潤滑油の粘度の検出値は、「バイパス制御手段」としてのバイパス制御部 3 0 へ送出され、バイパス制御部 3 0 は、カム室内センサ 1 2 a の検出
10 値に基づいて、3 方電磁弁 6 2 を ON/OFF 制御する。尚、カム室内センサ 1 2 a は、潤滑油に対する DME 燃料の混入度合いが識別可能ならばどんな検出センサでも良く、例えば、カム室 1 2 内の潤滑油の密度を検出するセンサであつても良く、あるいは、カム室 1 2 内の圧力を検出するセンサであつても良く、あるいは、カム室 1 2 内の温度を検出するセンサであつても良く、さらには、これら
15 の 2 つ以上を検出可能なセンサであつても良い。

バイパス制御部 3 0 は、カム室内センサ 1 2 a が検出した潤滑油の粘度の検出値が所定の許容値を超えた場合に、つまり、油溜室 1 1 からインジェクションポンプエレメント 2 を介してカム室 1 2 へ漏れ出た DME 燃料が潤滑油に混入し、混入した DME 燃料によって潤滑油の粘度が所定の粘度未満に低下して潤滑性能
20 が許容値未満に低下してしまった場合に、3 方電磁弁 6 2 を ON 制御してオイルセパレータ 1 3 の出口側をバイパス通路 6 1 へ連通させる制御を実行する。オイルセパレータ 1 3 の出口側がバイパス通路 6 1 へ連通することによって、カム室 1 2 内は、カム室 1 2 内の圧力を大気圧以上に規制するチェック弁 1 4 がバイパスされた状態でコンプレッサー 1 6 によって吸引されることによって大気圧以下
25 に減圧される。それによって、潤滑油に混入してしまっている DME 燃料の気化が一気に促進される。そして、気化した DME 燃料は、オイルセパレータ 1 3 に

よって潤滑油が分離され、コンプレッサー 16 によって吸引されて燃料タンク 4
へ回収される。そして、カム室内センサ 12 a が出力する潤滑油の粘度の検出値
が所定の許容値以下になった時点で、つまり、カム室 12 内が減圧されることに
よって、潤滑油に混入した DME 燃料が一気に気化して潤滑油から除去され、そ
5 れによって潤滑油の粘度が所定の粘度以上の粘度となって潤滑性能が許容値以上
に回復した時点で、3 方電磁弁 62 を OFF 制御してオイルセパレータ 13 の出
口側をチェック弁 14 側へ連通させ、バイパス通路 61 を遮断する。

このようにして、カム室 12 内を一時的に大気圧以下に減圧することによって、
潤滑油に混入してしまった DME 燃料の気化を一気に促進させ、短時間で燃料タ
10 ンク 4 へ回収することができるので、インジェクションポンプ 1 のカム室 12 内
に漏れ出た DME 燃料による潤滑油の潤滑性能の低下を低減させることができる。
また、カム室内センサ 12 a が検出する潤滑油の粘度に応じて、3 方電磁弁 62
の ON/OFF 制御を実行するので、潤滑油に混入している DME 燃料を常に一
定量以下に維持することができる。そして、それによって、チェック弁 14 をバ
15 イパスする時間を最小限に止めることができるので、チェック弁 14 をバイパス
することによるカム室 12 への酸素の侵入の虞を最小限に止めることができる。

次に、本願発明に係る DME 燃料供給装置 100 の第 2 実施例について図面を
参照しながら説明する。図 2 は、本願発明に係る DME 燃料供給装置 100 の第
2 実施例を示した概略構成図である。前記第 1 実施例と同一部分については同一
20 符号を付して説明は省略する。

ディーゼルエンジンに DME 燃料を供給する本願発明に係る DME 燃料供給装
置 100 は、インジェクションポンプ 1 を備えている。燃料タンク 4 の液相部 4
a の DME 燃料は、液相燃料出口 41 からフィルタ 5 a でろ過された後、フィー
ドパイプ 5 及び 3 方電磁弁 31 を介してインジェクションポンプ 1 の油溜室 11
25 へ供給される。3 方電磁弁 31 は、噴射状態時（ディーゼルエンジンの運転時）
には ON 状態でフィードパイプ 5 が油溜室 11 に連通している。インジェクシ

ンポンプ1は、ディーゼルエンジンが有するシリンダの数と同じ数のインジェクションポンプエレメント2を備えている。インジェクションポンプエレメント2の燃料送出口には、インジェクションパイプ3が接続されており、インジェクションパイプ3は、燃料噴射ノズル9へ接続され、インジェクションポンプ1から送出される高圧に圧縮されたDME燃料は、インジェクションパイプ3を介して燃料噴射ノズル9へ圧送される。燃料噴射ノズル9からオーバーフローしたDME燃料は、ノズルリターンパイプ6を介してフィードパイプ5へ戻され、再び油溜室11へと供給される。

油溜室11の外側には、油溜室11のDME燃料を冷却するための油溜室燃料温度調節手段として、フィードパイプ5から分岐した冷却媒体供給パイプ17を介して燃料タンク4からDME燃料が冷却媒体として供給される。冷却媒体として供給されたDME燃料は、冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁19を介して燃料気化器18へ供給される。そして、燃料気化器18で気化されたDME燃料は、その気化熱を利用した油溜室燃料冷却器111に供給され、その気化熱によって油溜室11内のDME燃料が冷却される。油溜室燃料冷却器111に冷却媒体として供給されたDME燃料は、電動コンプレッサー33によって吸引されて燃料タンク4へ戻される。

電動コンプレッサー33にて加圧されたDME燃料は、リターン経路切換電磁弁32がOFFしている場合には、クーラー42によって冷却されてから燃料タンク4へ戻される(第1のリターン経路)。また、リターン経路切換電磁弁32がONしている場合には、クーラー42を経由しないで、つまり冷却されずに燃料タンク4へ戻される(第2のリターン経路)。したがって、リターン経路切換電磁弁32のON/OFF制御によって、燃料タンク4に戻すDME燃料の温度を調節することができ、それによって、燃料タンク4内のDME燃料の温度を制御することができる。尚、逆止弁43は、第2のリターン経路からDME燃料がクーラー42へ逆流することを防止するためのものである。

そして、冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁 19 は、油溜室温度センサ 11a にて
検出された油溜室 11 内の DME 燃料の温度に基づいて、DME 燃料温度制御部
40 によって制御され、冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁 19 が開閉制御されるこ
とによって、油溜室燃料冷却器 111 への冷却媒体の供給が ON/OFF 制御さ
5 れる。また、リターン経路切換電磁弁 32 は、燃料タンク温度センサ 4c にて検
出された燃料タンク 4 内の DME 燃料の温度に基づいて、DME 燃料温度制御部
40 によって ON/OFF 制御される。

燃料タンク 4 内の DME 燃料は、油溜室燃料冷却器 111 によって冷却された
油溜室 11 内の DME 燃料と、燃料タンク 4 内の DME 燃料との温度差によって
10 生じる両者間の相対的な圧力差によって、フィードパイプ 5 へと圧送される。つ
まり、当該実施例に示した DME 燃料供給装置 100 は、燃料タンク 4 から DM
E 燃料をインJECTIONポンプ 1 へ送出するためのポンプを備えておらず、油
溜室 11 内の DME 燃料を冷却することによって生じる油溜室 11 と燃料タンク
4 内との圧力差によって、燃料タンク 4 内の DME 燃料をインJECTIONポン
15 プ 1 へ供給する構成を成している。そのため、油溜室 11 にはオーバーフロー経
路が設けられておらず、油溜室 11 からインJECTIONポンプエレメント 2 に
よってインJECTIONパイプ 3 を介して燃料噴射ノズル 9 へ圧送された DME
燃料の分だけ供給されていくことになる。また、燃料噴射ノズル 9 からオーバー
フローした DME 燃料は、従来のように燃料タンク 4 へ戻されずに、ノズルリタ
20 ーンパイプ 6 を介してフィードパイプ 5 へ戻され、再び油溜室 11 へ供給される。

また、インJECTIONポンプ 1 内のカム室 12 は、ディーゼルエンジンの潤
滑系と分離された専用潤滑系となっており、オイルセパレータ 13 は、インジェ
クションポンプ 1 内のカム室 12 に漏れ出た DME 燃料が混入したカム室 12 内
の潤滑油を DME 燃料と潤滑油とに分離し、潤滑油をカム室 12 に戻す。オイル
25 セパレータ 13 で分離された DME 燃料は、カム室 12 内の圧力が大気圧以下に
なるのを防止する「カム室内圧力制限手段」としてのチェック弁（逆止弁） 14

を介して電動コンプレッサー 33 へ送出され、電動コンプレッサー 33 で加圧された後、クーラー 42 を介して燃料タンク 4 へ戻される。

- そして、前述した第 1 実施例と同様に、オイルセパレータ 13 の出口側と電動コンプレッサー 33 との間には、チェック弁 14 をバイパスしてオイルセパレータ 13 の出口側を電動コンプレッサー 33 へ直接連通させるバイパス通路 61 が設けられている。そして、オイルセパレータ 13 の出口側とチェック弁 14 との間には、オイルセパレータ 13 の出口側をチェック弁 14 へ連通させる連通経路と、オイルセパレータ 13 の出口側をバイパス通路 61 へ連通させる連通経路とを切り換える「バイパス通路開閉手段」としての 3 方電磁弁 62 が配設されている。3 方電磁弁 62 は、OFF 制御状態において、オイルセパレータ 13 の出口側をチェック弁 14 へ連通させる連通経路を構成し、ON 制御状態において、オイルセパレータ 13 の出口側をバイパス通路 61 へ連通させる、つまりバイパス通路 61 を連通状態にする連通経路を構成する。

- カム室 12 内には、カム室 12 内の潤滑油の粘度を検出する「カム室内状態検出手段」としてのカム室内センサ 12a が配設されている。カム室内センサ 12a にて検出された潤滑油の粘度の検出値は、「バイパス制御手段」としてのバイパス制御部 30 へ送出され、バイパス制御部 30 は、カム室内センサ 12a の検出値に基づいて、3 方電磁弁 62 を ON/OFF 制御する。以下、バイパス制御部 30 の説明については、第 1 実施例と同様の説明となるので省略する。

- このようにして、当該実施例に示したようなフィードポンプを有さない DME 燃料供給装置 100 においても前述した第 1 実施例と同様に、カム室 12 内を一時的に大気圧以下に減圧することによって、インジェクションポンプ 1 のカム室 12 内に漏れ出た DME 燃料による潤滑油の潤滑性能の低下を低減させることができる。

- つづいて、本願発明に係る DME 燃料供給装置 100 の第 3 実施例として、上述した第 1 実施例又は第 2 実施例に加えてインジェクションポンプエレメント 2

- に、カム室 1 2 へ漏れ出る DME 燃料を気化するための空間部を設けた DME 燃料供給装置 1 0 0 について図面を参照しながら説明する。図 3 は、本願発明に係る DME 燃料供給装置 1 0 0 を構成するインジェクションポンプ 1 のインジェクションポンプエレメント 2 近傍の断面を示した要部斜視図である。また、図 4 は、
- 5 本願発明に係るインジェクションポンプ 1 の縦断面図であり、図 4 (a) は、全体の断面図、図 4 (b) は、プランジャの一部を拡大して示した要部断面図である。

- デリバリバルブホルダ 2 1 は、デリバリバルブ挿設孔 2 1 1 を有する形状を成しており、インジェクションポンプ 1 の基体に固定されている。デリバリバルブ挿設孔 2 1 1 と連通している燃料液送出口 2 1 2 には、インジェクションパイプ 3 が接続される。デリバリバルブ挿設孔 2 1 1 には、デリバリバルブ 2 3 が往復動可能に挿設されており、デリバリバルブ 2 3 は、デリバリスプリング 2 2 によって、デリバリバルブホルダ 2 1 と一体に配設されているデリバリバルブシート 2 4 のバルブシート部 2 4 a に、バルブ部 2 3 1 が当接する如く付勢されている。
- 15 プランジャバレル 2 5 は、デリバリバルブシート 2 4 と一体に配設され、デリバリバルブシート 2 4 の内周面 2 4 1 に連通している液圧室 2 5 a を有している。液圧室 2 5 a には、プランジャ 2 6 が往復動可能に挿設されており、その一端側がデリバリバルブ 2 3 に面している。プランジャ 2 6 は、プランジャスプリング 2 7 によって、カム 1 2 2 側に付勢されている。プランジャ 2 6 は、ディーゼル
- 20 エンジンの駆動軸に連結され、ディーゼルエンジンの駆動力で回転するカムシャフト 1 2 1 のカム 1 2 2 によって、タベット 2 8 を介してデリバリバルブ 2 3 側 (符号 D の矢印で示した方向) に押し上げられる。プランジャ 2 6 のつば部 2 6 1 は、コントロールラック 1 2 3 と係合して回転するピニオン 2 9 と一体の円筒状の部材であるスリーブ 2 9 1 と係合しており、コントロールラック 1 2 3 の往復動によってピニオン 2 9 が回転し、プランジャ 2 6 が周方向に回転する構成を
- 25 成しており、このプランジャ 2 6 の回転位置によって DME 燃料の噴射量が増減

する。

- 5 プランジャ 26 が挿設されているプランジャバレル 25 の内周面には、本願発明に係る「DME 燃料気化部」としての 3 つの環状溝 20 がプランジャバレル 25 の内周面の周方向に形成されている。環状溝 20 によってプランジャ 26 とプランジャバレル 25 との摺接面には、空間部 20 a が形成されている。油溜室 11 内の高圧下にある液体状態の DME 燃料が液圧室 25 a に充填され、プランジャ 26 が上昇することによってデリバリバルブ 23 を介して燃料液送出口 212 へ送出される際に、プランジャ 26 とプランジャバレル 25 との摺接面に液体状態の DME 燃料が漏れ出る。プランジャ 26 とプランジャバレル 25 との摺接面に漏れ出た液体状態の DME 燃料は、3 つの空間部 20 a において段階的に減圧されて気化した状態でカム室 12 へ漏れ出る。気化した状態でカム室 12 へ漏れ出た DME 燃料は、カム室 12 に配設されたオイルセパレータ 13 によって潤滑油から分離され、コンプレッサー 16 によって吸引されて燃料タンク 4 へ送出される。
- 15 尚、空間部 20 a の容積は、プランジャ 26 とプランジャバレル 25 との摺接面の間隔等からプランジャ 26 とプランジャバレル 25 との摺接面に漏れ出た液体状態の DME 燃料が十分減圧されて気化可能な容量であれば良い。また、プランジャ 26 とプランジャバレル 25 との摺接面は、高精度に形成されているので、その精度に環状溝 20 が及ぼす影響を最小限にするためにも可能な限り幅が狭く容量の小さい溝であることが好ましいと言える。
- 20 このようにして、油溜室 11 からカム室 12 へ向けてプランジャ 26 とプランジャバレル 25 との摺接面に漏れ出た高圧下で液体状態の DME 燃料は、空間部 20 a において減圧されて気化した状態でカム室 12 へ漏れ出る。そして、カム室 12 へ漏れ出た気体状態の DME 燃料をオイルセパレータ 13 で分離しつつコンプレッサー 16 で吸引して燃料タンク 4 へ戻すので、カム室 12 内に漏れ出てカム室 12 内の潤滑油に混入してしまう DME 燃料を少なくすることができる。
- 25

したがって、DME燃料の混入による潤滑油の潤滑性能の低下を低減させることができ、それによって、チェック弁14をバイパスしてカム室12内を一時的に大気圧以下に減圧する時間を短縮することができる。

また、第3実施例の変形例としては、空間部20aを形成する環状溝20をプランジャ26とプランジャバレル25との摺接面のカム室12寄りに形成したものが挙げられる。図5は、プランジャバレル25のカム室12寄りに環状溝20が形成されたインジェクションポンプ1の一部を拡大して示した断面図である。

プランジャ26とプランジャバレル25との摺接面に漏れ出た高圧下で液体状態のDME燃料は、カム室12に向けて漏れ出る過程において徐々に圧力が低下していく。したがって、このように、環状溝20がカム室12寄りに形成され、空間部20aがカム室寄りに形成されていることによって、圧力がある程度低下した状態のDME燃料を減圧して気化させるので、高圧で液体状態のDME燃料を効果的に減圧して気化させることができる。

さらに、第3実施例の変形例としては、プランジャ26に環状溝20が形成されたものが挙げられる。図6は、プランジャ26に環状溝20が形成されたインジェクションポンプ1の一部を拡大して示した断面図である。

このように、プランジャ26とプランジャバレル25との摺接面において、プランジャ26に環状溝20を設けて空間部20aを形成しても本願発明の実施は可能であり、本願発明による作用効果を得ることができるものである。また、プランジャ26に環状溝20を形成することによって、環状溝20を容易に精度良く形成することができるというメリットがある。

さらに、本願発明に係るDME燃料供給装置100の第4実施例としては、上述した第1実施例～第3実施例に示したDME燃料供給装置100のいずれかにおいて、チェック弁14のバイパス制御をカム室内センサ12aが検出した検出値が所定の許容値を超えてから一定時間経過した後に3方電磁弁62（バイパス通路開閉手段）をOFF制御するようにしたものが挙げられる。例えば、カム室

- 内センサ 1 2 a が検出した検出値が所定の許容値を超えた時点で 3 方電磁弁 6 2 を ON 制御した後、一定時間経過した時点でカム室内センサ 1 2 a が検出した検出値が所定の許容値以下にならなくても 3 方電磁弁 6 2 をいったん OFF 制御して、カム室 1 2 内が大気圧以下に減圧された状態が長時間継続することを防止する。あるいは、カム室内センサ 1 2 a が検出した検出値が所定の許容値を超えた時点で 3 方電磁弁 6 2 を ON 制御した後、一定時間経過した時点でカム室内センサ 1 2 a が検出した検出値に関わらず 3 方電磁弁 6 2 を OFF 制御する。この一定時間は、カム室 1 2 内が減圧されることによって潤滑油に混入した DME 燃料が十分除去されると想定される時間に設定する。
- 10 さらに、本願発明に係る DME 燃料供給装置 1 0 0 の第 5 実施例としては、上述した第 1 実施例～第 4 実施例に示した DME 燃料供給装置 1 0 0 のいずれかに
おいて、所定の時間周期で一定時間、3 方電磁弁 6 2 を ON 制御する定周期バイパス制御手段 3 0 1（図 1 参照）を設けたものが挙げられる。例えば、定周期で一定時間、3 方電磁弁 6 2 の ON/OFF 制御をバイパス制御部 3 0 内の定周期
15 バイパス制御手段 3 0 1 によって繰り返し実行する。3 方電磁弁 6 2 の ON/OFF 制御を行う時間周期は、潤滑油に混入している DME 燃料の量が許容量を超えると想定される時間に設定し、3 方電磁弁 6 2 を ON 制御する一定時間は、潤滑油に混入している DME 燃料の量が許容量以下になるのに必要十分な時間に設定する。このような定周期バイパス手段を設けることによって、チェック弁 1 4
20 のバイパス制御を簡略化できる。したがって、カム室内センサ 1 2 a を設けなくても良く、あるいは、カム室内センサ 1 2 a が故障した場合等におけるバックアップ手段としても良い。

- さらに、本願発明に係る DME 燃料供給装置 1 0 0 の第 6 実施例としては、上述した第 1 実施例～第 5 実施例に示した DME 燃料供給装置 1 0 0 のいずれかに
25 おいて、DME 燃料供給装置 1 0 0 をコモンレール式にしたものが挙げられ、そのような態様においても本願発明の実施は可能であり、本願発明による作用効果

を得ることができる。即ちインジェクションポンプから送出されたDME燃料をコモンレールへ供給し、該コモンレールから各燃料噴射ノズルへ送出される構成を成すようにしてもよい。

上記実施例によれば、インジェクションポンプのカム室内に漏れ出たDME燃

5 料による潤滑油の潤滑性能の低下を低減させることができる。

次に、本願発明のディーゼルエンジンのDME燃料供給装置のインジェクションポンプについて図7に基づいて説明する。

図7に示すように、ディーゼルエンジン200にDME燃料を供給するDME
燃料供給装置100は、インジェクションポンプ1を備えている。インジェク
10 ュションポンプ1は、ディーゼルエンジン200が有するシリンダ331の数と同じ
数のインジェクションポンプエレメント2を備えている。フィードポンプ305
は、燃料タンク4に貯留されているDME燃料を、所定の圧力に加圧してフィー
ドパイプ352へ送出する。燃料タンク4のDME燃料送出口は、燃料タンク4
内のDME燃料の液面より下に設けられており、フィードポンプ305は燃料タ
15 ンク4のDME燃料の送出口近傍に配設されている。フィードパイプ352へ送
出されたDME燃料は、フィルタ351でろ過され、3方電磁弁71を介してイ
ンジェクションポンプ1へ送出される。3方電磁弁71は、噴射状態時（ディー
ゼルエンジン200の運転時）にはON状態で、符号Aで示した矢印の方向に連
通している。

20 インジェクションポンプ1内のカム室（図示せず）は、ディーゼルエンジン2
00の潤滑系と分離された専用潤滑系となっており、オイルセパレータ306は、
インジェクションポンプ1内のカム室に漏れだしたDME燃料が混入したカム室
内の潤滑油を、DME燃料と潤滑油とに分離し、潤滑油をカム室に戻す。オイル
セパレータ306で分離されたDME燃料は、カム室内の圧力が大気圧以下にな
25 るのを防止するチェック弁362を介して、カム室内のカムによって駆動される
コンプレッサー361へ送出され、コンプレッサー361で加圧された後、チェ

ック弁363、及びクーラー341を介して燃料タンク4へ戻される。チェック弁363は、ディーゼルエンジン200の停止時に、燃料タンク4からDME燃料がカム室へ逆流するのを防止するために設けられている。

- 5 このように、インジェクションポンプ1のカム室が、ディーゼルエンジン200の潤滑系と分離された専用潤滑系になっているので、インジェクションポンプエレメント2からカム室に漏れたDME燃料が、ディーゼルエンジン200の潤滑系に侵入する虞がない。そして、それによって、ディーゼルエンジン200の潤滑系に侵入したDME燃料が気化し、気化したDME燃料がディーゼルエンジン200のクランク室に侵入して引火するといった虞をなくすることができる。
- 10 燃料タンク4からフィードポンプ305によって所定の圧力に加圧されて送出されたDME燃料は、インジェクションポンプ1の各インジェクションポンプエレメント2からインジェクションパイプ303を経由して、所定のタイミングで所定の量だけディーゼルエンジン200の各シリンダ331に配設されている燃料噴射ノズル332へ圧送される。インジェクションポンプ1からオーバーフローしたDME燃料は、オーバーフロー燃料パイプ308を経由し、オーバーフロー燃料の圧力を決めるチェック弁391、及びクーラー341を介して燃料タンク4へ戻される。また、各燃料噴射ノズル332からオーバーフローしたDME燃料は、オーバーフロー燃料パイプ309を経由し、オーバーフロー燃料の圧力を決めるチェック弁391及びクーラー341を介して燃料タンク4へ戻される。
- 20 さらに、DME燃料供給装置100は、ディーゼルエンジン200停止時に、インジェクションポンプ1内の油溜室(図示せず)、オーバーフロー燃料パイプ308、及びオーバーフロー燃料パイプ309に残留しているDME燃料を、燃料タンク4へ回収する「残留燃料回収手段」の構成要素として、アスピレータ7、3方電磁弁71、及び2方電磁弁72を備えている。
- 25 アスピレータ7は、入口7aと出口7bと吸入口7cとを有している。入口7aと出口7bは真っ直ぐに連通しており、吸入口7cは、入口7aと出口7bと

の間の連通路から、略垂直方向に分岐している。3方電磁弁71がOFFの時に連通する連通路（符号Bの矢印で示した連通方向）の出口側が入口7aに接続されており、クーラー341を介して燃料タンク4への経路へ出口7bが接続されている。また、吸引口7cは、噴射状態時（ディーゼルエンジン200の運転時）

5 にはOFF状態となっている2方電磁弁72に接続されている。

無噴射状態時（ディーゼルエンジン200の停止時）には、3方電磁弁71をOFFして符号Bの矢印で示した方向の連通路を構成するとともに、2方電磁弁72をONして、オーバーフロー燃料パイプ308及びオーバーフロー燃料パイプ309とアスピレータ7の吸入口7cとの間を連通させる（符号Cで示した矢印の方向）。したがって、フィードポンプ305から送出されたDME燃料は、インジェクションポンプ1へ送出されずに、アスピレータ7へ送出され、入口7aから出口7bへ抜け、クーラー341を介して燃料タンク4へ戻り、再びフィードポンプ305からアスピレータ7へ送出される。つまり、アスピレータ7を介してDME燃料液が環流する状態となる。そして、インジェクションポンプ1内の油溜室、オーバーフロー燃料パイプ308、及びオーバーフロー燃料パイプ309に残留しているDME燃料は、入口7aと出口7bを流れるDME燃料液の流れによって、吸引口7cから吸引されて燃料タンク4へ回収されることになる。

15 20 このように、残留燃料回収手段は、フィードポンプ305を駆動源としてアスピレータ7によって、油溜室、オーバーフロー燃料パイプ308、及びオーバーフロー燃料パイプ309のDME燃料を吸引して燃料タンク4へ回収する構成を成しているため、新たに残留燃料回収用のポンプ等を設ける必要がない。

図7に関して説明した発明においても、インジェクションポンプエレメント2の構成は、上記第1の実施例に関して説明した図3及び図4に示すものと同様である。即ちインジェクションポンプエレメント2には、図4(b)に示すように、油溜室11からカム室12へ向けてプランジャ26と該プランジャ26が挿設されるプランジャバレル25との摺接面に漏れ出た液体状のDME燃料を、カム室

12内に漏れ出る前に減圧して気化させる空間部20aが、プランジャ26とプランジャバレル25との摺接面に形成されている。

- この空間部20aは、図5に示すようにプランジャバレル25の内周面に周方向に形成された環状溝20によって形成されていてもよく、また図6に示すように
- 5 プランジャ26の周面に周方向に形成された「DME燃料気化部」としての環状溝20によって形成されていてもよい。また環状溝20は複数形成することができ、更に空間部20aがプランジャ26とプランジャバレル25との摺接面のカム室12寄りに形成されていてもよい。

- 尚、本願発明は上記実施例に限定されることなく、特許請求の範囲に記載した
- 10 発明の範囲内で、種々の変形が可能であり、それらも本願発明の範囲内に含まれるものであることは言うまでもない。

産業上の利用可能性

- 本発明によれば、カム室内の潤滑油に液体状のDME燃料が混入してしまうこと
- 15 による潤滑油の潤滑性能の低下を防止することができる。

請求の範囲

1. 燃料タンクからフィードパイプを経由して供給されたDME燃料を、所定のタイミングで所定の量だけディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通して
- 5 いるインジェクションパイプへ送出するインジェクションポンプと、
該インジェクションポンプのカム室内に混入したDME燃料と前記カム室内の潤滑油とを分離可能なオイルセパレータと、
該オイルセパレータにて分離したDME燃料を前記燃料タンクへ回収するための連通路と、
- 10 該連通路に配設され、前記オイルセパレータを介して前記カム室内の気相部を吸引する吸引手段と、
前記連通路の前記吸引手段と前記オイルセパレータとの間に配設され、前記カム室内の圧力を一定の圧力以上に維持するカム室内圧力制限手段と、
該カム室内圧力制限手段をバイパスして、前記カム室と前記吸引手段とを直接
- 15 連通させるバイパス通路と、
該バイパス通路を開閉するバイパス通路開閉手段と
を備えることを特徴とするディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。
2. 請求項1において、更に、前記カム室内の潤滑油の粘度、前記カム室内の潤滑油の密度、前記カム室内の圧力、前記カム室内の温度の少なくともいずれ
- 20 か1つを検出可能なカム室内状態検出手段と、
該カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値を超えた場合に前記バイパス通路開閉手段を開制御するバイパス制御手段とを備えることを特徴とするディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。
3. 請求項2において、前記カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定
- 25 の許容値以下になった時点で前記バイパス通路開閉手段を閉制御することを特徴とするディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

4. 請求項2又は3において、前記バイパス制御手段は、前記カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値を超えてから一定時間経過した後、前記バイパス通路開閉手段を開閉制御することを特徴とするディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

5 5. 請求項1または2において、更に、所定の時間周期で一定時間、前記バイパス通路開閉手段を開閉制御する定周期バイパス制御手段を備えることを特徴とするディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

10 6. 請求項1または2において、前記インジェクションポンプは、ディーゼルエンジンの駆動軸の回転が伝達されて回転するカムシャフトと係合するプランジャの上下動で開閉可能なデリバリバルブによって、前記燃料タンクから前記フィードパイプを経由して前記DME燃料が供給される油溜室の前記DME燃料を、所定のタイミングで所定の量だけ前記ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通しているインジェクションパイプへ加圧して送出するインジェクションポンプ

15 エレメントを有し、該インジェクションポンプエレメントは、前記油溜室、及び前記プランジャ上部から前記カム室へ向けて前記プランジャと該プランジャが挿設されるプランジャバレルとの摺接面に漏れ出た液体状の前記DME燃料を、前記カム室内に漏れ出る前に減圧して気化させる空間部を前記プランジャと前記プランジャバレルとの摺接面に形成したDME燃料気化部を備えていることを特徴とするディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

20 7. 請求項6において、前記インジェクションポンプは、前記空間部が、前記プランジャの周面に周方向に形成された環状溝によって形成されていることを特徴とするディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

8. 請求項6において、前記インジェクションポンプは、前記空間部が、前記プランジャバレルの内周面に周方向に形成された環状溝によって形成されていることを特徴とするディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

25

9. 請求項7又は8において、前記インジェクションポンプは、前記DME

燃料気化部が、複数の前記環状溝を有していることを特徴とするディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

10. 請求項6または7において、前記インジェクションポンプは、前記DME燃料気化部が、前記空間部が前記プランジャと前記プランジャバレルとの摺接面の前記カム室寄りに形成されていることを特徴とするディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

11. 請求項1、2または6において、前記インジェクションポンプから送出された前記DME燃料は、コモンレールへ供給され、該コモンレールから各燃料噴射ノズルへ送出される構成を成していることを特徴とするディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

12. ディーゼルエンジンの駆動軸の回転が伝達されて回転するカムシャフトと係合するプランジャの上下動で開閉可能なデリバリバルブによって、燃料タンクからフィードパイプを経由して前記DME燃料が供給される油溜室の前記DME燃料を、所定のタイミングで所定の量だけ前記ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通しているインジェクションパイプへ加圧して送出するインジェクションポンプエレメントを有するディーゼルエンジンのDME燃料供給装置のインジェクションポンプであって、

- 前記インジェクションポンプエレメントは、前記油溜室からカム室へ向けて前記プランジャと該プランジャが挿設されるプランジャバレルとの摺接面に漏れ出した液体状の前記DME燃料を、前記カム室内に漏れ出る前に減圧して気化させる空間部を前記プランジャと前記プランジャバレルとの摺接面に形成したDME燃料気化部を備えている、ことを特徴とするインジェクションポンプ。

13. 請求項12において、前記空間部は、前記プランジャの周面に周方向に形成された環状溝によって形成されていることを特徴とするインジェクションポンプ。

14. 請求項12において、前記空間部は、前記プランジャバレルの内周面に

周方向に形成された環状溝によって形成されていることを特徴とするインジェクションポンプ。

15. 請求項13又は14において、前記DME燃料気化部は、複数の前記環状溝を有していることを特徴とするインジェクションポンプ。

5 16. 請求項12または13において、前記DME燃料気化部は、前記空間部が前記プランジャと前記プランジャバレルとの摺接面の前記カム室寄りに形成されていることを特徴とするインジェクションポンプ。

17. 請求項12又は13のいずれか1項に記載のインジェクションポンプを備えたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

FIG. 1

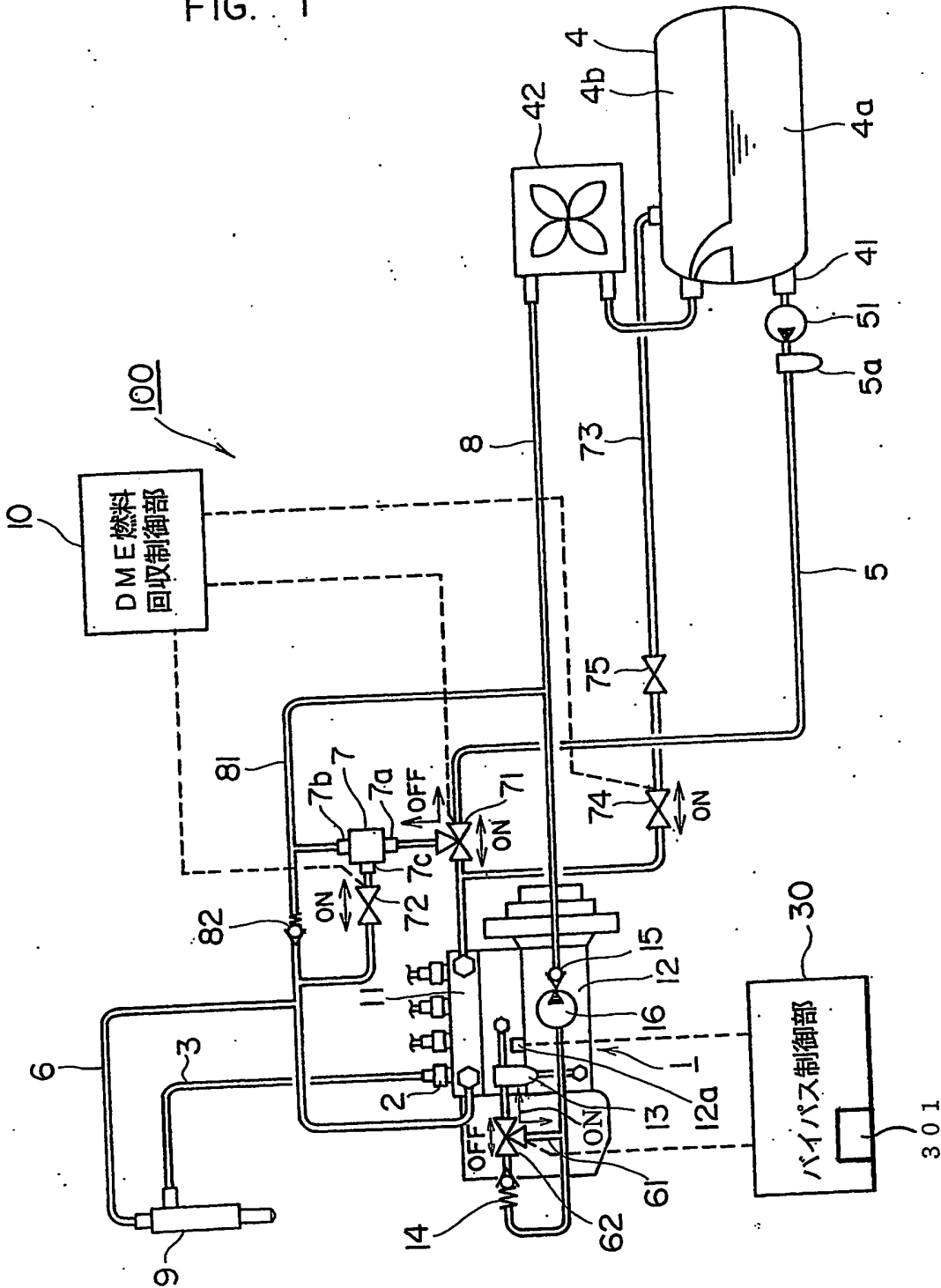


FIG. 2

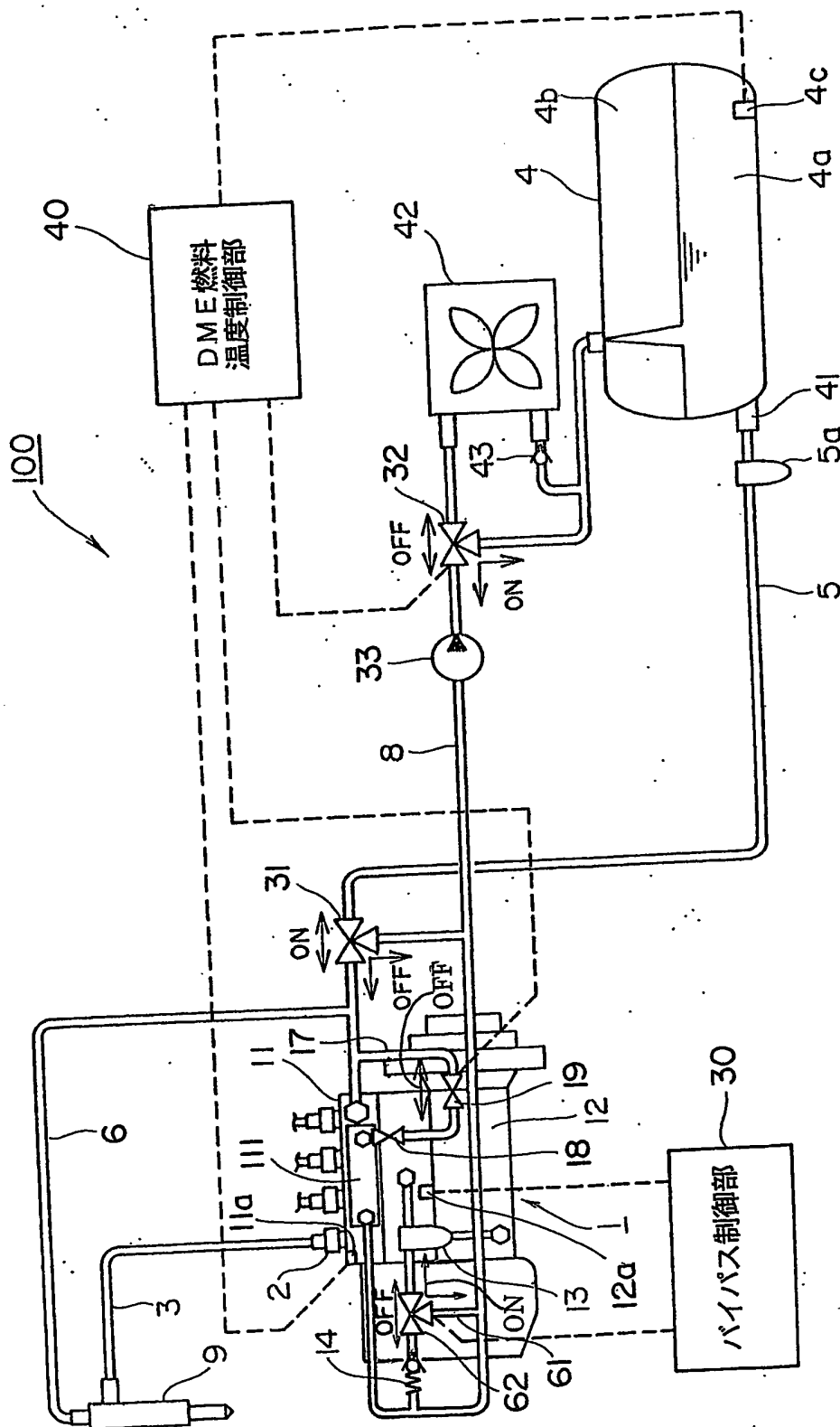


FIG. 3

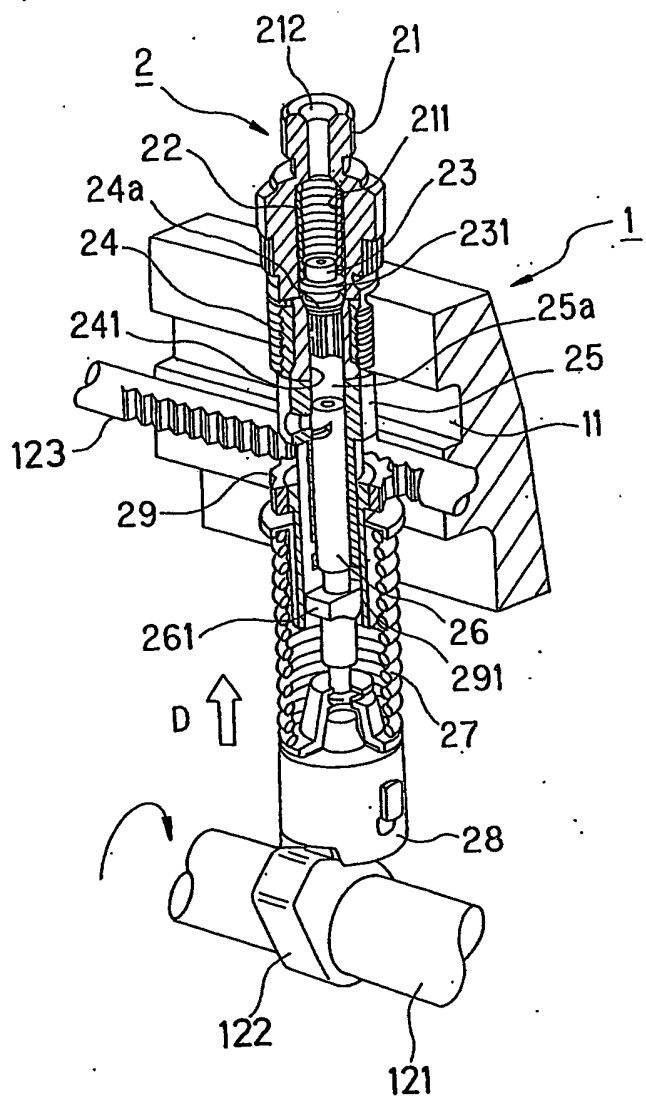


FIG. 4

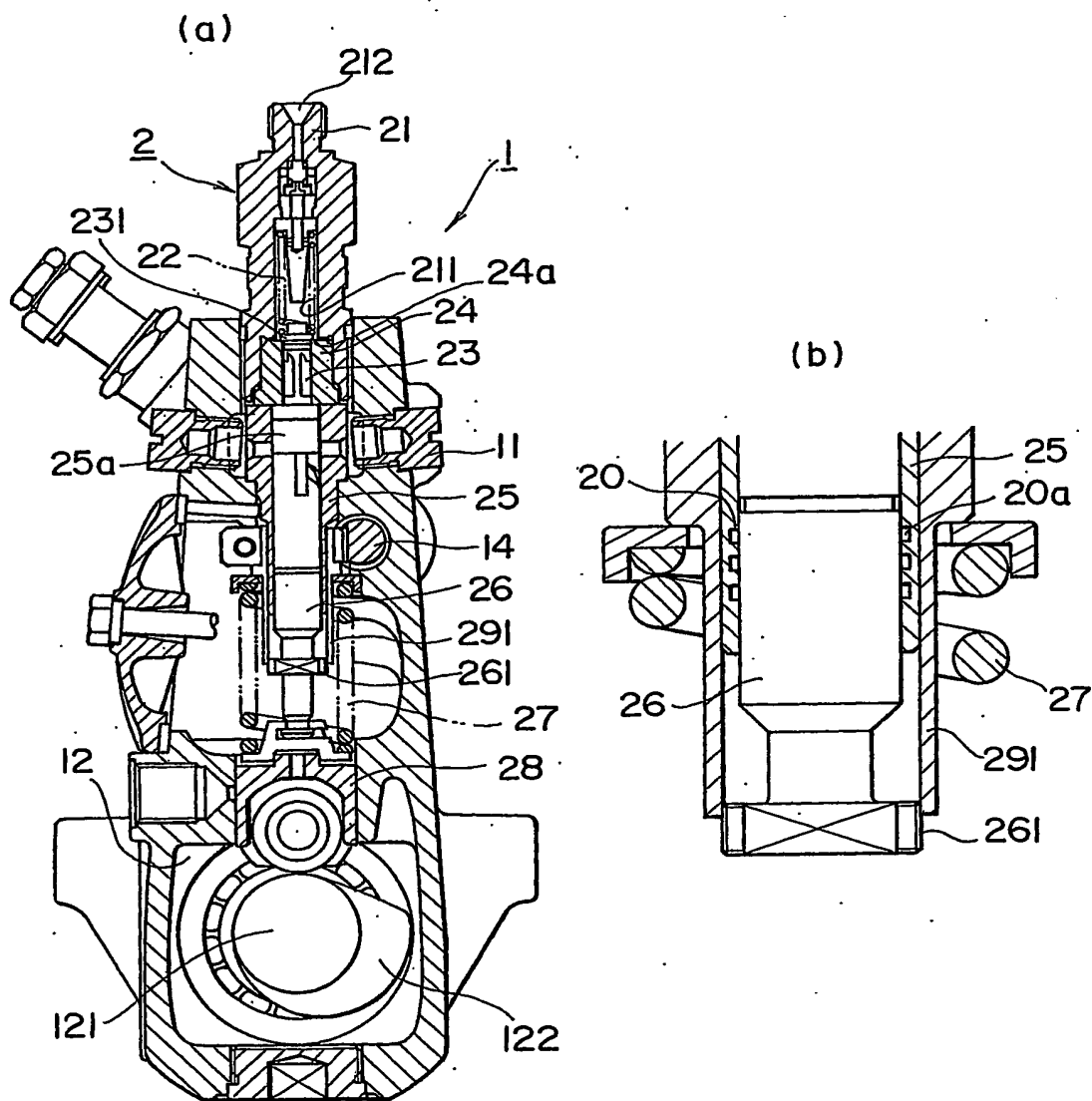


FIG. 5

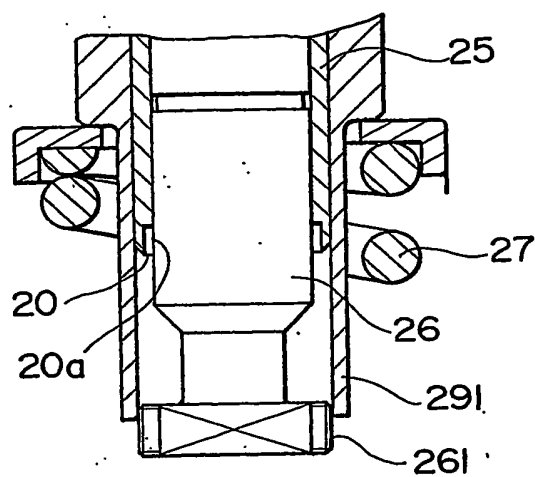
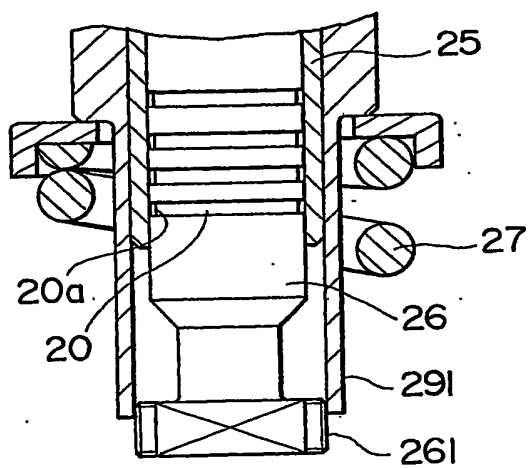


FIG. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/08725

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ F02M37/00, F02M21/08, F02M59/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ F02M37/00, F02M21/08, F02M59/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5967126 A (AVL List GmbH.), 19 October, 1999 (19.10.99), Full text; all drawings & JP 11-22590 A & AT 1924 U & DE 19827439 A	1-17
A	JP 11-107871 A (Hino Motors, Ltd.), 20 April, 1999 (20.04.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-17
A	JP 10-306760 A (NKK Corp.), 17 November, 1998 (17.11.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 October, 2003 (07.10.03)

Date of mailing of the international search report
21 October, 2003 (21.10.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. F02M37/00, F02M21/08, F02M59/44

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. F02M37/00, F02M21/08, F02M59/44

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 5967126 A (AVL List GmbH) 1999. 10. 19, 全文, 全図 & JP 11-22590 A & AT 1924 U & DE 19827439 A	1-17
A	JP 11-107871 A (日野自動車工業株式会社) 1999. 04. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 10-306760 A (日本鋼管株式会社) 1998. 1. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-17

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 07. 10. 03

国際調査報告の発送日

21.10.03

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
嶋田 研司



3G 2918

電話番号 03-3581-1101 内線 3355